

РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ ТРАМВАЙНИХ ВАГОНІВ НА ПОВЗДОВЖНЬОМУ УХИЛІ

Дорогавцев Д.О.

Науковий керівник – Кульбашина Н. І., канд. техн. наук, ст. викладач

Під час експлуатації трамвайних вагонів виникає багато аварійних ситуацій, які пов'язані з важкими умовами руху і незадовільним станом рухомого складу. До важких ділянок руху трамвайних вагонів належать затяжні ухили, на яких поширеними аварійними ситуаціями є схід вагонів і зіткнення з транспортними засобами. Тому вирішення питання безпеки руху трамвайних вагонів по повздовжнім ухилам є актуальним завданням.

Небезпечним з погляду безпеки руху є Немишлянський ухил м. Харкова. Правилами експлуатації трамвая і тролейбуса встановлено вимоги щодо перевірки водієм гальмівної системи трамвая перед початком руху на ухил. Надійність проїзду затяжного ухилу в разі виконання такого заходу не є стовідсотковою, і, якоюсь мірою, залежить від прийняття рішення водієм. Тому метою роботи є розробка комплексу автоматизованих пристроїв, які оцінюють стан гальмівної системи і акумуляторної батареї трамвайних вагонах.

Пропоноване рішення складається в тому, що в разі виявлення відповідних несправностей пропонується пристрій, що розташовується в зоні стрілочного перевodu, який знаходиться неподалік від початку ухилу. Система керування цього пристрою не уможливорює рух трамвайного вагону на ухил і він автоматично направляється іншим шляхом – в об'їзд небезпечної ділянки.

Сутність пристрою складається в наступному. Трамвайний вагон рухаючись трамвайною колією у бік ухилу «Немишлянський» під'їжджає до пункту перевірки гальм, перед вхідним повітряним контактом, який являє собою сам контакт типу «саласки» і передавач радіосигналу. Від радіопередавача передається сигнал на бортовий блок керування системою перевірки акумуляторної батареї і екстрених гальм, що представляє собою електронний вольтметр, який знімає показання в низьковольтній ланцюга вагона (акумуляторної батареї) і з допомогою радіопередавача передає їх на блок керування стрілкою, який в свою чергу представлений мікропроцесором (рис. 1).

Якщо показання вольтметра менше 18 вольт, мікропроцесор дає сигнал на живлення котушки стрілочного переключення, яка переводить перо стрілки у положення, в якому вагон поїде в бік 602 мікрорайону –

це сигналізує про те, що вагон несправний і продовжувати рух ухилом йому заборонено.



Рисунок 1 – Схема автоматизованої системи для визначення можливості руху трамвайного вагону на ухил

В протилежному випадку стрілка переводиться в напрямку Немаїшлянського ухилу. Після проходження струмоприймачем трамваю вихідних контактів система розблокується і до ділянки може в'їжджати наступний вагон.

До комплексу автоматизованих пристроїв, які дають змогу технічно реалізувати оцінювання стану гальмівної системи пропонується такі: 1) тензометричні пристрої для виявлення несправності механічних гальм трамваю, що встановлюють на ходових частинах і які визначають силу притискання гальмівних колодок до барабану; 2) датчики виникнення магнітного поля і тензодатчики контакту, що розташовується на рейках перед підйомом і спуском у зоні перевірки дії рейкового гальма; 3) обмежувальний резистор, який додається до схеми електроживлення низьковольтних ланцюгів керування під час аварійного гальмування, коли надмірне навантаження призводить до передчасного зносу акумуляторної батареї, або у разі зникнення високовольтної напруги в результаті аварії на лінії, коли все навантаження падає на акумуляторну батарею; 4) тензометричну станцію для передачі інформації про відмову гальмівних механізмів до Центрального диспетчерського пункту.

Впровадження пропонованих пристроїв значно підвищить безпеку руху трамвайних вагонів на Немишлянському ухилі у разі їхньої практичної реалізації.

РОЗРОБКА ТЕХНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ «ВОДІЙ – РУХОМИЙ СКЛАД – ДОРОЖНЄ СЕРЕДОВИЩЕ»

Гребенчук С.О.

Науковий керівник – Кульбашина Н.І., канд. техн. наук, ст. викладач

Сьогодні в Україні багато вчених працюють над вирішенням таких питань, як забезпечення безпеки перевезень, але загальна кількість дорожньо-транспортних пригод (ДТП) практично залишається на одному рівні. На сьогодні існує безліч методик, прийомів, алгоритмів, які дозволяють виявити причини пригод. Однією з них є визначення надійності об'єктів. Але встановлення надійності об'єктів – завдання завжди складне. Необхідно довгий час спостерігати за об'єктом, проводити натурні спостереження, вести статистику з відповідних відомов. На допомогу вирішення цього питання має прийти технічні засоби, які мають автоматично збирати відповідну інформацію на будь-якій ділянці маршруту, що буде створювати підстави про розробку певних заходів щодо безпеки руху.

Отже, метою представленої роботи є розробка технічних пристроїв для оцінки надійності системи «Водій – рухомий склад – дорожнє середовище», що забезпечить системний підхід в сфері безпеки руху на підставі автоматичного збирання інформації про відмови елементів системи.

Надійність елементів розглядувальної системи зменшується внаслідок як помилкових і невчасних дій водія, так й незадовільного стану гальмівної системи рухомого складу. Процес гальмування розглянуто в ймовірнісному аспекті, результат – виникнення ДТП – це несприятливе сполучення чотирьох параметрів: ефективності гальм першого і другого транспортного засобу, дистанції між ними до початку гальмування, та часу реакції водія транспортного засобу, що йде позаду. Отже система «Водій – рухомий склад – дорожнє середовище» має чотири елементи, а загальна кількість станів, в якому вона знаходиться визначається як [1]:

$$R_1 + F_1 + R_2 + F_2 = R_1 R_2 + R_1 F_2 + F_1 R_2 + F_1 F_2 = 1, \quad (1)$$

де R_1 – ймовірність випадкового гальмування першого транспортного засобу, а F_1 – аварійного його гальмування; R_2 – ймовірність справних гальм другого транспортного засобу, а F_2 – їхньої несправності; R_d – ймовірність прави-